電源異常監視装置 PLM-5000

Power Line Monitor

電源監視は、製品品質監視の一部
受電部、フィーダ部、機器、UPS の電源監視装置に最適

本装置(以下 PLM-5000 という)は、工場、病院やデータセンターなどの受電電源や設備電源の異常を監視する装置です。電源異常が発生すると、警報出力し、データ記録します。記録データは、パソコンのブラウザで閲覧できます。また、1 台で電源 2 回路を同時監視できますので、UPS 監視にも適用可能です。

■ 特 徴

電源異常を逃さず 検出 ⇒ 警報出力 ⇒ データ記録

電圧変動監視、高調波監視、インパルス監視の 3 種類の電圧監視が電源異常を逃さず検出

電源異常の設備影響度合いを迅速把握 ⇒ 初期復旧対応を支援

機器耐量に合わせた電源監視が設備への影響度合いを迅速把握

電圧要素のみ監視

電源監視は、電圧監視で大部分の事象に対応可能、電流要素がないから低価格で設置も容易

電源 2 回路を同時監視

UPS の入力側と出力側など 2 回路を同時監視可能、機器 2 台を同時監視可能

設置が容易

DIN レール取付け、装置電源は監視電源を併用可能（停電バックアップ機能付）
パソコンブラウザ（Internet Explorer）でモニタ表示、記録データ閲覧や設定変更が可能

■ 主な電源品質に悪影響を及ぼす事象

落雷などの自然現象 ⇒ 瞬低

送電線等の落雷など電力系統で発生したアークを放電（除去）するために、電力会社では故障区間を電力系統から切り離し、アーク消弧させた後に再投入することにより、瞬時電圧低下（以下瞬低という）が発生することがあります。一般的な対策は、重要設備に瞬低補償装置（UPS）を設置します。電力会社に問合せることで、瞬低の発生有無を確認することは可能ですが、瞬低による影響（機器停止、生産物の不良品の回収など）の初期対応が遅れてしまいます。

負荷変動 ⇒ 電圧変動

負荷容量の大きな機器を始動（または停止）させると、電圧変動が発生することがあります。制御機器などのコンピュータ機器に影響を及ぼすことがあります。

設備故障 ⇒ 電圧変動

機器内部の制御電源が故障すると、電源回路を過電流保護継電器により遮断されることがあります。電源回路が遮断されるまでの間は、電圧変動が発生し設備全体に影響を及ぼすことがあります。

設備老朽化 ⇒ 高調波流出

位相制御付きインバータや機器内部電源の老朽化が進行すると、高調波を電源ラインに流出することがあります。高調波の異常発生は、即設備に大きな影響を及ぼす事象ではありませんが、放置しておくといずれ重大な設備故障に発展するケースがあります。発生（復帰）時刻や重畳レベルの増加傾向などを分析することで、発生源を特定することが可能です。発生源が特定できれば、該当設備の点検や更新を計画することが可能になります。

株式会社 近計システム

■ 電源監視は、電圧監視で十分

電源品質監視のパラメータは、IEC61000-4-30 で定義されています。そのパラメータは、電圧ディップ、電圧スウェル、停電、インパルス電圧、電圧不平衡、高調波、次数間高調波、周波数変動、高速電圧変動、フリッカの 10 個で全て電圧要素のパラメータです。

PLM-5000 は、電流要素を監視対象から排除し、電圧要素のみを監視することで低価格で設置容易な製品を実現しました。

PLM-5000 は、IEC61000-4-30 で定義されているパラメータの内、即設備に影響を与える可能性のあるパラメータを常時監視し、逃さず検出 ⇒ 警報出力 ⇒ データ記録します。

電源品質 パラメータ	原因、現象など	PLM-5000 機能	
		検出	記録
電圧ディップ	落雷など自然現象による瞬低や大容量負荷接続時の一時的な電圧低下	○	○
電圧スウェル	1 線地絡故障や大容量負荷の切り離しの一時的な電圧上昇	○	○
停電	落雷など自然現象による瞬低、系統異常や設備故障による永久故障	○	○
高速電圧変動	電源系統の負荷変動などによる定格±10%程度の電圧変動を示します。 制御装置の誤動作を引き起こす可能性があります。	○	○
インパルス電圧	落雷や開閉器操作により発生	○	○
電圧不平衡	3 相の負荷のアンバランスや線路インピーダンスの不平衡により 3 相バランスが崩れる現象で電動機の温度上昇や出力トルク低下などを引き起こします。 新たな設備設置時などにモニタ機能で不平衡率を確認することで可能です。	×	モニタ
高調波	位相制御付き電力変換器などの性能劣化が主な発生源で、商用周波数の整数倍のノイズ。制御装置の誤動作、コンデンサや回転機の損失増加を引き起こします。ガイドラインでは、配電系統は総合歪率 5%以下、特別高圧は総合歪率 3%以下が目標とされています。	○	○
次数間高調波	アーク炉、溶接機などが発生する商用周波数の整数倍でないノイズ。 現在のところ、設備への影響は明確ではありません。	×	×
周波数変動	電力会社の周波数変動は±0.1Hz 程度であり、機器に影響を与えません。 将来的に太陽光や風力などの分散電源の普及により電力系統の周波数変動は大きくなる可能性が指摘されています。	×	モニタ
フリッカ	アーク炉、溶接機、ゴミ焼却施設、誘導電動機などが主な発生源で、蛍光灯のちらつきなどを発生します。	×	×

表 1　IEC6100-4-30 電源品質パラメータと PLM-5000 機能

IEC61000-4-30 に電圧振幅変動と継続時間によるパラメータが定義されています。

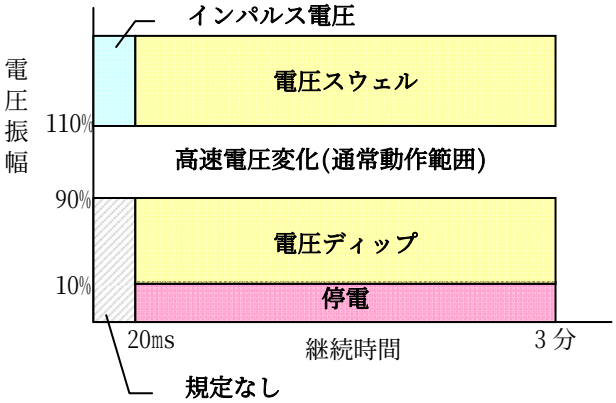
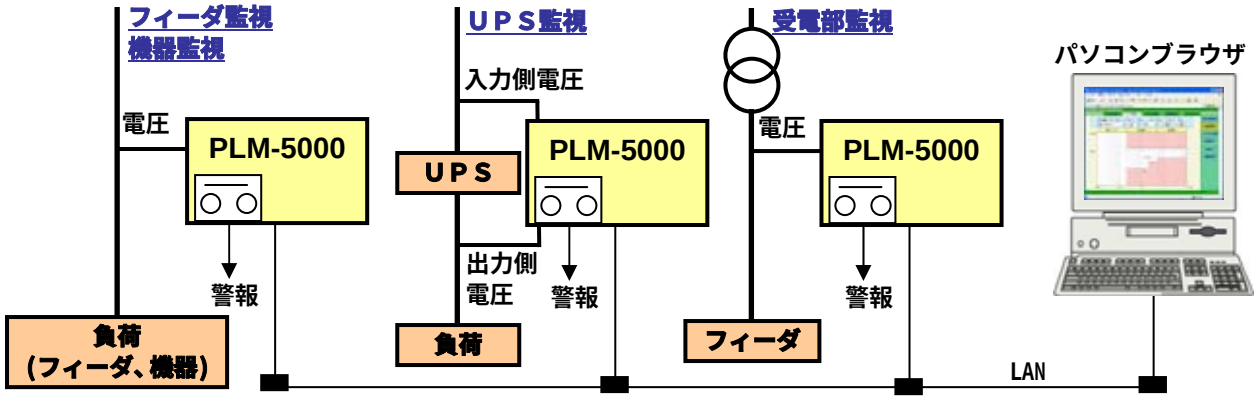


図 1　IEC6100-4-30 電圧振幅と継続時間によるパラメータ定義

■ システム構成例



■生産物の歩留まり低減を支援

生産設備を高効率に運用するには、機器ごとに異なる電源変動耐量で電源異常を監視することが重要です。

電源異常が発生した時、どの機器に影響が及んだかを迅速に把握し、該当機器（システム）のみを再起動するなどの復旧処置を迅速に行うことが、高効率な生産やお客様の信頼向上につながると考えます。

一般的な機器の電源低下耐量(電気共同研究第 46 巻第 3 号、図 2)、半導体製造装置の規格（SEMI F47、図 3）を例として提示します。

PLM-5000 は、これらの機器耐量に合わせて電源監視することができる特性図監視機能を有しています。

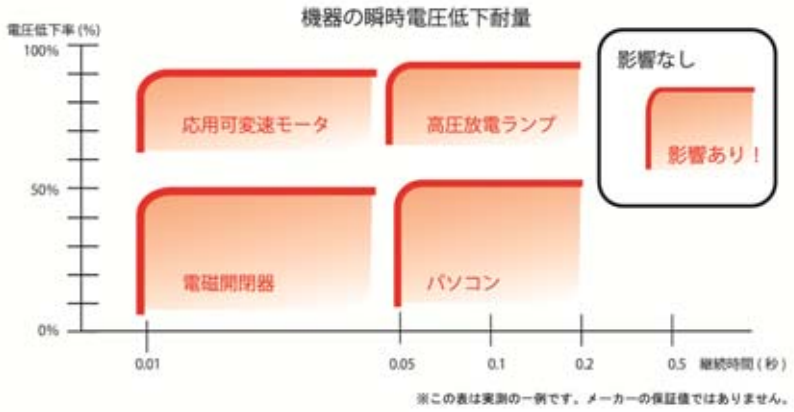


図 2 機器の電源低下耐量

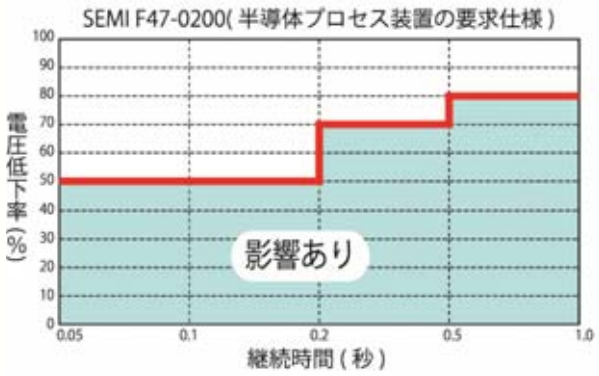
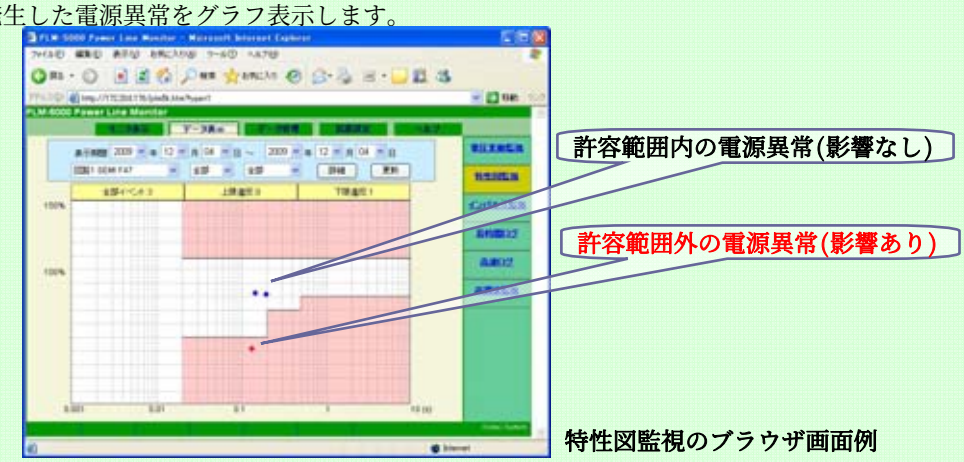


図 3 SEMI F47(半導体製造機器の規格)

● **特性図監視**

機器耐量を事前登録した特性図(CBEMA、SEMI F47、もしくは任意登録)で電源異常を監視します。

発生した電源異常をグラフ表示します。



特性図監視のブラウザ画面例

■ 電源異常を逃さず検出記録

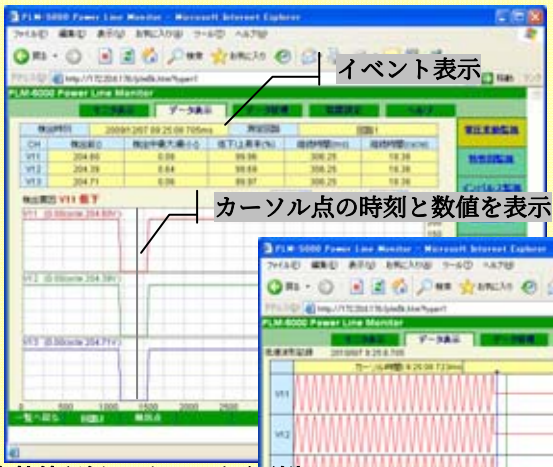
3 つの電圧監視機能が電源異常を逃さず検出 ⇒ 警報出力 ⇒ データ記録します。

監視機能	内　容	データ記録機能
電圧変動監視	電圧ディップ、電圧スウェル、停電、高速電圧変動を検出します。	イベント記録、実効値記録 波形記録、最大／最小ログ
インパルス監視	インパルス電圧を検出します。	イベント記録、波形記録
高調波監視	高調波の異常発生を検出します。	イベント記録、ロギング記録

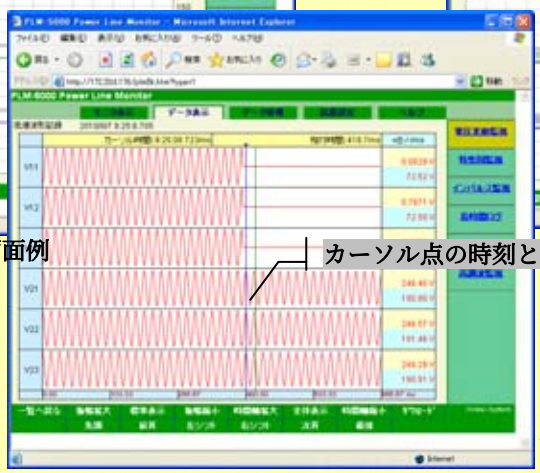
表 2　PLM-5000 の監視機能とデータ記録内容

● 電圧変動監視

負荷変動による電圧変動や落雷等による瞬低を検出できます。記録データはパソコンのブラウザを使用して閲覧できます。また、CSV 形式で PC にダウンロードできます。波形データは、付属の CSV 変換ソフトで CSV 形式に変換できます。



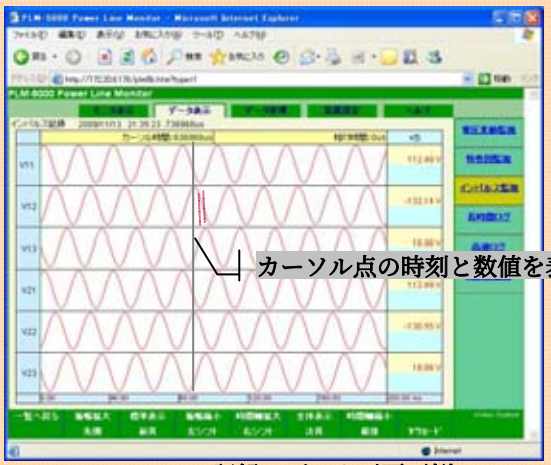
実効値記録のブラウザ画面例



波形記録のブラウザ画面例

● インパルス監視

大容量負荷の始動/停止や落雷により発生するインパルスを検出できます。記録データはパソコンのブラウザを使用して閲覧できます。また、パソコンにダウンロードできます。ダウンロードしたデータは、付属の CSV 変換ソフトで CSV 形式に変換できます。



インパルス記録のブラウザ画面例

● 高調波監視

インバータ等により発生する高調波の異常発生を監視できます。3,5,7 次含有率と総合歪率を監視し、高調波異常検出時に警報出力できます。また、高調波含有率(～15 次まで)の最大値／最小値を常時記録しており、最新 30 日分保存できます。記録データはパソコンのブラウザを使用して閲覧できます。また、CSV 形式でパソコンにダウンロードできます。

高調波記録のブラウザ画面例

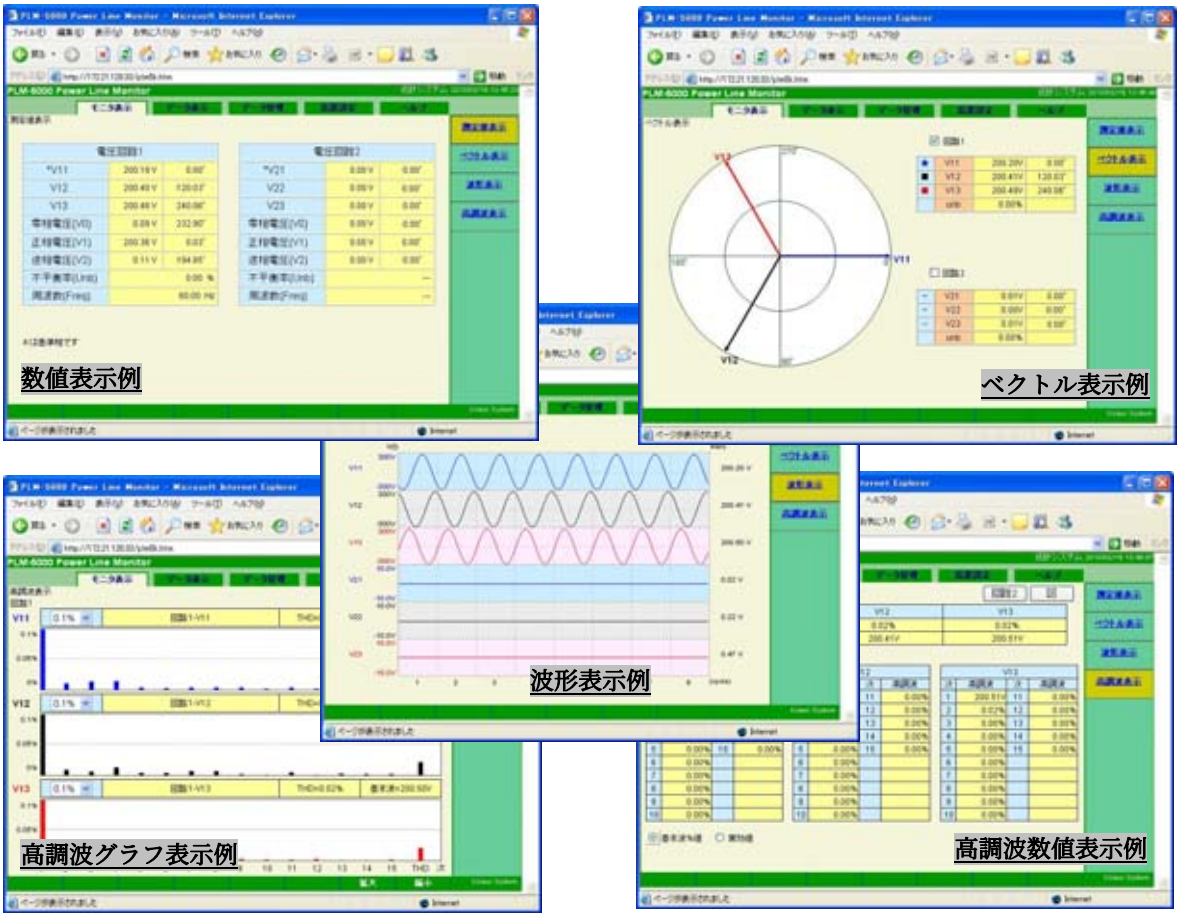
■ ブラウザ機能

PLM-5000 は、パソコンのブラウザ（Internet Explorer）を使用して、モニタ表示、記録データ閲覧や設定変更ができます。

項　目	仕　様
ソフトウェア	Internet Explorer Ver.6,7,8 (9,10 の場合は互換表示設定にて使用可)
モニタ表示	測定値表示：　電圧実効値、位相、周波数を表示 ベクトル表示：　各入力をベクトル表示 波形表示：　各入力を波形表示 高調波表示：　各入力の 1～15 次高調波、歪率をグラフと数値で表示
データ表示	電圧変動監視：　イベント、実効値、波形のデータを表示 カーソル点の数値表示 特性図監視：　特性図に検出点をプロットして表示 インパルス監視：波形データを表示 カーソル点の数値表示 高調波監視：　ロギングデータを表示 曲線、バーグラフ、数値で表示 最大／最小ログ：ロギングデータを表示
データダウンロード	数値データを CSV 形式でダウンロード 波形データをパソコンにダウンロード（CSV 変換ソフト(付属)で CVS 形式に変換）
設定	検出レベル：　電圧変動監視、インパルス監視、高調波監視 特性図：　SEMI F47、CBEMA、もしくは任意登録 警報出力：　要素の割付け データ記録：　検出前記録時間 結線方法：　単相 2 線、単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線より選択 電圧定格：　63.5V、100V、110V、200V、220V、240V より選択 ネットワーク設定：IP アドレス等のネットワーク設定 時刻修正：　SNTP 使用の有無、手動修正 手動起動：　電圧変動監視とインパルス監視の手動起動

表 3　ブラウザ機能一覧表

● 豊富なモニタ表示



■ 機能仕様

● 監視電圧入力

項　目	仕　様
接続回路	2 回路(3ch/1 回路) 単相 2 線、単相 3 線、三相 3 線、三相 4 線（相電圧監視）に対応
定格電圧	63.5V、100V、110V、200V、220V、240V より選択

● 警報出力

項　目	仕　様
回路数	3 回路（3a）
接点容量	0.1A DC110V、0.1A AC100V
出力要素	特性図動作、電圧変動動作、インパルス動作、高調波動作から回路毎に選択
出力時間	約 1 秒

● 特性図監視機能

項　目	仕　様
サンプリング周波数	50Hz 地域：3200Hz、60Hz 地域：3840Hz
測定範囲	0～480Vrms
測定精度	フルスケール±0.2%（±0.96Vrms）
実効値演算手法	1/8 サイクルごとに前 1 サイクル分のデータから実効値を演算
特性図設定	SEMI F47、CBEMA もしくは任意登録（電圧低下／上昇共に 1～5 段階まで設定）
データ記録	記録開始条件　電圧低下　5 段設定値＋（定格×3%）を下回った時 電圧上昇　5 段設定値－（定格×3%）を上回った時 イベント記録　保存件数　最新 300 件 記録項目　特性図上に検出点をプロット

● 電圧変動監視機能

項　目	仕　様
サンプリング周波数	50Hz 地域：3200Hz、60Hz 地域：3840Hz
測定範囲	0～480Vrms
測定精度	フルスケール±0.2%（±0.96Vrms）
実効値演算手法	1/8 サイクルごとに前 1 サイクル分のデータから実効値を演算
レベル設定	電圧低下　動作値：定格の 50～97%、復帰値：定格の 50～97%　1%単位 電圧上昇　動作値：定格の 103～120%、復帰値：定格の 103～120%　1%単位
データ記録	記録開始条件　電圧変動検出した時 イベント記録　保存件数　最新 300 件 記録項目　検出時刻（最初の電圧変動検出時刻） 検出前値（検出点の 3 サイクル前の実効値） 最大／最小値（電圧低下は最小値、電圧上昇は最大値） 継続時間（検出点から復帰点までの時間、最大 5 秒） 実効値記録　保存件数　最新 100 件 記録サンプリング　1 サイクルごとの実効値 記録要素　連動記録なし：各回路単位で記録 連動記録あり：2 回路同時に記録 検出前記録時間　0.1～2.0 秒　0.1 秒単位 記録時間　5 秒 波形記録　保存件数　最新 100 件 記録サンプリング　サンプリング周波数 記録要素　2 回路（6ch）一括 検出前記録時間　0.1～1.0 秒　0.1 秒単位 記録時間　2 秒

● インパルス監視機能

項　目	仕　様
サンプリング周波数	96kHz
測定範囲	±2000Vpk
測定精度	フルスケール±0.2%（±4Vpk）
レベル設定	偏差監視　定格の 150%～300%　10%単位 変動監視　50V、100V、150V、200V より選択
データ記録	記録開始条件　インパルス検出した時 イベント記録　保存件数　最新 300 件 記録項目　検出時刻、最大値 高速波形記録　保存件数　最新 50 件 記録サンプリング　サンプリング周波数 記録要素　2 回路（6ch）一括 検出前記録時間　0～100ms　1ms 単位 記録時間　200ms

■ 機能仕様

● 高調波監視機能

項　目	仕　様
演算間隔	1 秒ごとに高調波を演算
レベル設定	3 次、5 次、7 次高調波含有率：1～10%　1%単位 総合歪率：1～10%　1%単位
測定精度	フルスケール±2%
データ記録	記録開始条件　　常時記録 記録要素　　1～15 次までの最大値／最小値 記録間隔　　1 時間ごと 保存時間　　最新 30 日分 記録方法：　　1 秒データの 3600 点分の最大値と最小値を 1 データ

● 最大／最小ログ機能

項　目	仕　様
高速ログ	記録間隔：　1200Hz 記録要素：　電圧瞬時値 記録時間：　最新 1 時間 記録方法：　96kHz サンプリングデータの 80 点分の最大値と最小値を 1 データ
低速ログ	記録間隔：　10Hz 記録要素：　電圧瞬時値 記録時間：　最新 7 日間 記録方法：　高速ログデータの 120 点分の最大値と最小値を 1 データ

● 計時出力

項　目	仕　様
機能	オートカレンダー、24 時間制
精度	週差±5 秒
修正方法	SNTP による自動修正、もしくは Web ブラウザによる手動修正
停電バックアップ	24 時間

● 通信 I/F

項　目	仕　様
物理層	100baseTX/10base-T(RJ-45 型)
プロトコル	TCP/IP IPv4 対応

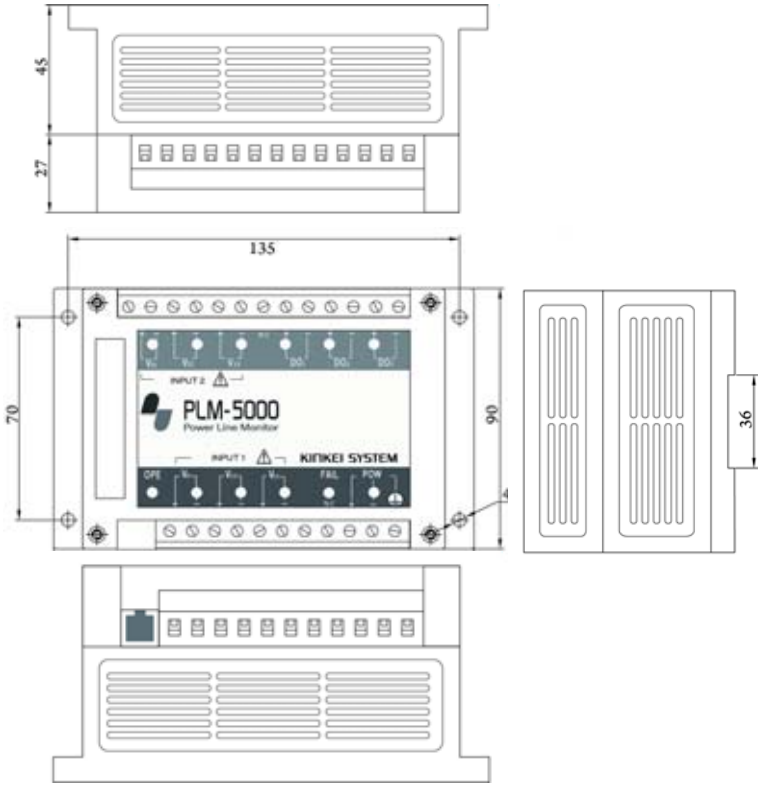
■ 一般仕様

項　目	仕　様
電源電圧	AC80～250V / DC70～350V
消費電力	5VA / 5W 以下
停電保証	電圧低下発生時のデータ記録を保証（約 5 秒間）
絶縁抵抗	DC500V メガー 5MΩ以上
商用周波耐電圧	商用周波数電圧 AC2000V 1 分間
電気的ファーストトランジェント	2kV
周囲環境	温度：　0～40℃（仕様保証）、-5～55℃（動作保証） 湿度：　30～80%RH（非結露のこと）
外形寸法	145(W) × 90(H) × 72(D)　mm
質量	0.5kg 以下
取付け方法	DIN レール取付け
標準付属品	取扱説明書 1 部、試験成績書 1 部、CSV 変換ソフト

■ 端子配置図

端子名称		三相 3 線の結線	三相 4 線の結線	単相 3 線の結線	単相 2 線の結線
下側	V11(+)	1 回路目 Vab 監視電源入力	1 回路目 Va 監視電源入力	1 回路目 V1 監視電源入力	1 回路目 監視電源入力
	V11(-)				
	V12(+)	1 回路目 Vbc 監視電源入力	1 回路目 Vb 監視電源入力	1 回路目 V2 監視電源入力	未使用
	V12(-)				
	V13(+)	1 回路目 Vca 監視電源入力	1 回路目 Vc 監視電源入力	未使用	未使用
	V13(-)				
	NC	-	-	-	-
	NC	-	-	-	-
	POW(+)	装置電源入力	装置電源入力	装置電源入力	装置電源入力
	POW(-)				
	FG	接地	接地	接地	接地
上側	V21(+)	2 回路目 Vab 監視電源入力	2 回路目 Va 監視電源入力	2 回路目 V1 監視電源入力	2 回路目 監視電源入力
	V21(-)				
	V22(+)	2 回路目 Vbc 監視電源入力	2 回路目 Vb 監視電源入力	2 回路目 V2 監視電源入力	未使用
	V22(-)				
	V23(+)	2 回路目 Vca 監視電源入力	2 回路目 Vc 監視電源入力	未使用	未使用
	V23(-)				
	NC	-	-	-	-
	DO1(+)	警報出力 1	警報出力 1	警報出力 1	警報出力 1
	DO1(-)				
	DO2(+)	警報出力 2	警報出力 2	警報出力 2	警報出力 2
	DO2(-)				
	DO3(+)	警報出力 3	警報出力 3	警報出力 3	警報出力 3
	DO3(-)				

■ 外観図



株式会社 近計システム

営業本部：〒559-0031 大阪市住之江区南港東 8-2-61
TEL(06)6613-2591 FAX(06)6613-2592
東京支社：〒116-0014 東京都荒川区東日暮里 6-60-10
TEL(03)3803-4173 FAX(03)3803-4168
仙 台：TEL(022)221-6301 FAX(022)221-6325
福 岡：TEL(092)431-6397 FAX(092)473-4168
近計ｻｰﾋﾞｽ：TEL(06)6794-2345 FAX(06)6794-2348
ホームページ http://www.kinkei.co.jp/

お問い合わせは･･･

★記載内容はお断りなく変更することがあります。
★本カタログに記載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

DD00789-002